

# KONTEXTIS

INHALT

WO BLEIBT DER MENSCH? - IDEEN FÜR INNOVATIONEN |  
3D-TECHNIK IN DER GRUNDSCHULE |  
EIN KOSMOS VOLLER LEBEN | MATHE SPIELEN

59 2017



## INDUSTRIE 4.0

HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



**Titelbild:**  
Intelligente Tomatenzucht à la INDUSTRIE 4.0  
Das Greenhouse Control System der Realschule Steinheim

# EDITORIAL

## Visionen und Realitäten

Liebe Leserinnen und Leser,

kürzlich schenkte mir eine befreundete Kollegin ein Buch, das vor einem guten Menschenalter – im Jahre 1931 - erschienen ist. Es trägt den Titel „In hundert Jahren“ und ist angesichts der fortgeschrittenen Zeitläufe – bis 2031 fehlen weniger als 15 Jahre – für den heutigen Leser von besonderer Spannung. Dessen Autor, Hanns Günther, ein seinerzeit vielgelesener Schriftsteller, verstand es nicht nur meisterhaft, komplizierte Sachverhalte aus Technik und Naturwissenschaft allgemeinverständlich zu vermitteln, ihm mangelte es auch nicht an kühnen Zukunftsvisionen. Im oben genannten Buch nimmt er die Perspektive der Energieversorgung unter der Prämisse, dass die Kohle „nur noch wenige Jahrzehnte reichen wird und deshalb nicht mehr länger zur Energiegewinnung verbrannt werden darf“ in den Fokus. Die von ihm mit verblüffender Treffsicherheit beschriebenen zukünftigen Kraftwerke fallen sämtlich in die Kategorie „Nutzung erneuerbarer Energien“, insbesondere der Kräfte von Sonne, Wasser und Wind. So werden Gezeiten- und Wellenkraftwerke, aber auch die Nutzung der Geothermie im Detail beschrieben. Darunter befinden sich Konzepte, die – obwohl technisch machbar – bis heute noch nicht umgesetzt wurden. Günther stellt in seinem Buch die zuversichtliche Prognose auf, dass bis 2031 die Stromversorgung weltweit hundertprozentig aus regenerativen Energien – und weitgehend automatisiert - erfolgen wird. Aus heutiger Sicht ist leider davon auszugehen, dass der Autor da wohl zu optimistisch gewesen ist. Trotzdem – Visionen, auch wenn sie der Realität weit vorausseilen, sind notwendig und wichtig, denn sie sind Ausdruck der menschlichen Schöpferkraft.

Auch die Beiträge in dieser Ausgabe „leben“ von jener Kraft, sie sind dabei aber wesentlich realitätsnaher, als es Hanns Günther 1931 in seinem Buch sein konnte, denn „Industrie 4.0“ kommt nicht erst in hundert Jahren, sondern steht unmittelbar bevor, hat in Teilbereichen gar schon begonnen!

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Sieghard Scheffczyk  
Redakteur der KON TE XIS-Informationsschrift

# Industrie 4.0 fängt in der Kita an!

von Sieghard Scheffczyk

Industrie 4.0 – ein Schlagwort, das immer häufiger in den Medien auftaucht, wird vielfach als Synonym für die Wirtschaft der Zukunft per se gebraucht. Schneller, effizienter, flexibler soll es demnächst in der Arbeitswelt, deren reale und virtuelle Komponenten miteinander zu einer untrennbaren Einheit verschmelzen werden, zugehen.

„Die Wirtschaft steht an der Schwelle zur vierten industriellen Revolution. Durch das Internet getrieben, wachsen reale und virtuelle Welt zu einem Internet der Dinge zusammen.“,

heißt es im Bundesministerium für Bildung und Forschung, das ein „Zukunftsprojekt Industrie 4.0“ ins Leben gerufen hat. Die Fabrik von morgen wird als vernetzte Struktur beschrieben, in der die Maschinen untereinander kommunizieren, sich gegenseitig über Probleme im Fertigungsprozess auf dem Laufenden halten, Engpässe erkennen und, z. B. durch rechtzeitige Materialbestellungen, beheben.

Eine intelligente Fabrik, in der die vom Menschen erdachten und geschaffenen Automaten und (Industrie-)Roboter multifunktional vernetzt (hoffentlich) störungsfrei, bis auf Weiteres aber noch emotionslos, das

tun, was „ihre Meister“ ihnen aufgetragen haben. Wann die ersten Roboter „Gefühle“ zeigen werden, ist indes wohl nur noch eine Frage der Zeit ...

Damit wir Menschen diese hochkomplexe und immer selbstständiger agierende Technik auch künftig noch im Griff haben – an dieser Stelle ist wohl das Verb „beherrschen“ durchaus

durchaus angebracht – müssen wir unser Wissen und unsere Fähigkeiten permanent erweitern. Lebenslanges Lernen ist mehr denn je vonnöten. Das beginnt bereits in Kita und Grundschule.

Medienerziehung, Mathematik, naturwissenschaftliche Experimente, Technikarbeit – damit kann man nicht früh genug anfangen!

Und wir in Deutschland sollten uns sputen, denn „Industrie 4.0“ ist weltweit ein Thema! Selbst im fernen Novosibirsk, einem der intellektuellen Zentren Russlands, steht es auf der Agenda der aktuellen Tagesaufgaben in Schule und Berufsbildung.

Packen wir's also an – mit Augenmaß, Mut und Elan, ohne viel Zeit zu verlieren, denn wer zu spät kommt, den bestraft bisweilen das Leben ...



FOTO: © DR. HABIL GERHARD FRIEDRICH

1 <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>

## IMPRESSUM

**HERAUSGEBER:**  
Technische Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH  
Geschäftsführer:  
Thomas Hänsgen, v. i. S. d. P.

Wilhelmstraße 52 • 10117 Berlin  
Fon/Fax +49(0)30 97 99 13-0/-22  
[www.tjfbg.de](http://www.tjfbg.de) | [info@tjfbg.de](mailto:info@tjfbg.de)  
Redaktion: Sieghard Scheffczyk  
Grafik-Layout: Sascha Bauer  
Auflage: 6000 | ISSN 1862-2402  
17. Jahrgang

GEFÖRDERT VON:



DRUCK:



## Digitaloffensive in Österreich

Über die geplante Einführung „Digitaler Bildung“ als verbindliche Übung an österreichischen Schulen berichtet die Tageszeitung „Die Presse“. Bildungsministerin Dr. Sonja Hammerschmid präsentierte ihre Digitalisierungsstrategie, die den zukunftsweisenden Namen „Schule 4.0 – Jetzt wird’s digital“ trägt, im Rahmen einer Pressekonferenz am 23. Januar 2017 in der Wiener eEducation-Expert-Schule NMS Koppstraße/II. Die Digitalisierungsstrategie greift bereits in der Volksschule (Grundschule). Hier wird spielerisch der Umgang mit Technik vermittelt und Medienbildung unterrichtet. Digitale Grundbildung wird in den Lehrplänen obligatorisch verankert, wobei der Schwerpunkt auf der dritten und vierten Schulstufe liegt. Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Nachweis über ihre erworbenen Fähigkeiten in Form eines Sammelpasses. Von der fünften bis zur achten Schulstufe wird eine verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“ im Ausmaß von zwei bis vier Wochenstunden eingeführt. Die Kompetenzen werden in der achten Schulstufe mit einem „digi.check“ überprüft. Am Ende der achten Schulstufe sollen laut Hammerschmid alle Jugendlichen informatische Grundkenntnisse besitzen sowie den Umgang mit Standardprogrammen beherrschen und in der Lage sein, Inhalte in sozialen Netzwerken, sowie Informationen in sonstigen Medien kritisch zu reflektieren. Um dieses Ziel zu erreichen, wird sowohl eine Qualifizierungsoffensive für Lehrerinnen und Lehrer eingeleitet, als auch die Ausstattung der Schulen mit moderner Medientechnik vorangetrieben. Mittelfristiges Ziel des Bildungsministeriums ist in diesem Zusammenhang die jährliche Ausstattung aller 86 000 Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe mit Tablets und aller 84 000 Schülerinnen und Schüler der neunten Schulstufe mit Laptops.



FOTO: © BUNDESPRESSEDIENST / REGINA AIGNER

## MINTKids MV

Im November 2016 ist „MINTKids MV“ gestartet, ein Netzwerk zur Stärkung frühkindlicher MINT-Bildung in Mecklenburg-Vorpommern. Das Netzwerk ist eine Initiative der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, der NORDMETALL-Stiftung und des Ministeriums für Soziales, Integration und Gleichstellung M-V. Angesiedelt ist „MINTKids MV“ beim Bildungswerk der Wirtschaft in Neubrandenburg. Ein wichtiges Ziel von „MINTKids MV“ ist es, Kitas dabei zu unterstützen, sich noch konsequenter zu Orten des entdeckenden und forschenden Lernens zu entwickeln. Die Kinder sollen sich an MINT-Phänomenen ausprobieren und spezifische Problemlösekompetenzen erwerben – vor allem aber Freude und Spaß am Forschen und Entdecken haben. Als neutrale Informationsstelle schafft das Netzwerk Transparenz über MINT-Bildungsangebote für Kitas. Dafür werden, in Mecklenburg-Vorpommern verfügbare MINT-Angebote für Kitas gebündelt, landesweit bekannt gemacht und Informationen zu den Angeboten für die Kitas bereitgestellt. Mit seinen Informationen richtet sich das Netzwerk an Kita-Träger, frühpädagogisches Fachpersonal und Akteure früher MINT-Bildung. Im April 2017 wird das Netzwerk „MINTKids MV“ von den beteiligten Partnern offiziell eröffnet.

## Droge: Internet



270.000 Jugendliche (5,8 Prozent) zwischen 12 und 17 Jahren sind laut der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) in Deutschland internetabhängig. Jugendliche und junge Erwachsene sind wöchentlich im Durchschnitt 22 Stunden online – zum „Kommunizieren, Spielen oder zur Unterhaltung“, so die BZgA. Zu dieser Zeit kommt die Internet-Verweildauer für Schule, Studium und Beruf hinzu. Für noch erschreckender als die absoluten Zahlen hält Prof. Dr. Gerald Lembke – Professor für Digitale Medien an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg – die rasante Suchtentwicklung: So hat sich in nur vier Jahren die Anzahl der digitalabhängigen Jugendlichen verdoppelt. Lembke, der über das digitale Mediennutzungsverhalten in Gesellschaft, Bildung und Wirtschaft forscht und mit seinen Publikationen „Im digitalen Hamsterrad – Ein Plädoyer für den gesunden Umgang mit Smartphone & Co“ (ISBN 978-3-86216-302-1) und „Die Lüge der Digitalen Bildung – Warum unsere Kinder das Lernen verlernen“ (ISBN 978-3-86881-568-9) für Aufmerksamkeit und Nachdenken gesorgt hat, fordert mehr bundesweite Aufklärungsmaßnahmen für Eltern und Kinder. Es ist nach seiner Auffassung absolut notwendig, in den ersten 12 Lebensjahren für digitalfreie Räume in Kitas, Kindergärten, Grundschulen und Kinderzimmern zu sorgen. Statt Kinder und Jugendliche massenhaft zu Programmierern auszubilden, hält Lembke ein Unterrichtsfach „Digital-Prävention“ viel besser zur Vorbereitung aufs digitale Leben geeignet. Prävention muss für Lehrer, Erzieher und Eltern zur Pflichtveranstaltung werden.

### ➔ Weitere Infos

[mintkidsmv.de](http://mintkidsmv.de)  
 Netzwerk MINTKids MV  
 c/o Bildungswerk der Wirtschaft  
 Mecklenburg-Vorpommern e. V.  
 Fon (0395) 430 77 18



FOTOS © INSPIRATA

# Wo bleibt der Mensch?

von Jana Gregor

Keine Angst vor smarten Technologien!

*Das Thema Industrie 4.0 bewegt auch das Leipziger Bildungszentrum INSPIRATA. Der außerschulische Lehr- und Lernort mit Fokus auf MINT-Themen möchte nicht nur Interesse erzeugen und Wissen vermitteln, sondern Schülerinnen und Schülern Wege zur Berufsorientierung aufzeigen. Die kürzlich gestartete Arbeitsgemeinschaft „Industrie 4.0“ soll hierfür ein wichtiger Baustein sein. Mit dieser Arbeitsgemeinschaft wird das Verständnis für zukunftsweisende Technologien und Arbeitsprozesse optimal geweckt. Dank Förderung durch die Fachkräfteallianz Leipzig kann sie als langfristiges und kostenfreies Projekt angeboten werden – ein nicht zu unterschätzender Vorteil!*

## Neugier und Spaß am Bauen und Konstruieren

Automatische Produktionsstraßen, computergesteuerte Arbeitsabläufe, intelligente Systeme sind vor allem aus Film und Fernsehen bekannt. Reale Begegnungen sind dagegen eher selten. Dementsprechend steht der Begriff Industrie 4.0 zunächst diffus im Raum und die Erwartungen der Teilnehmer an die neue AG sind sehr differenziert. Wer Spaß am Bauen und Konstruieren

hat und Neues ausprobieren will, ist hier aber goldrichtig! Michael möchte ein selbstfahrendes Auto bauen und gerne einmal hinter die Kulissen einer supermodernen Produktionsstraße blicken. Lena will sich einfach überraschen lassen. Herbert lockte der Begriff, von dem er noch keine richtige Vorstellung hat. Und ein weiterer Punkt kristallisiert sich bei den Gesprächen mit den Schülern schnell heraus: Der Name Industrie 4.0 verspricht viel Technik, aber wenig Mensch. Welche Rolle hat der Mensch und wofür wird er überhaupt noch gebraucht? Die AG-Teilnehmer wollen gebraucht werden, möchten selbst Hand anlegen, konstruieren, programmieren, experimentieren und sich ausprobieren!

## Smarte Technologien verstehen und nutzen

Der Einstieg in das Projekt erfolgt mittels LEGO-Mindstorms-Baukästen. Insbesondere den jüngeren Schülerinnen und Schülern bieten diese eine hervorragende Möglichkeit, erste Erfahrungen mit Technik und kleinen Programmierungen zu sammeln. Die jungen Leipziger waren jedenfalls begeistert, dass sie schon beim ersten Zusammentreffen unter Anleitung der betreuenden, erfahrenen Lehramtsstudenten kleine Baugruppen selbst konstruieren und vor allem viele Fragen stellen konnten.

Projektleiter Tino Meißner, beschreibt das Ziel der AG: „Die junge Generation wächst ganz selbstverständlich mit smarten Technologien und vielfältigen Themen rund um Digitalisierung und Vernetzung auf. Wir möchten, dass die Schüler

von innen heraus verstehen, was sich dahinter verbirgt und welche Prozesse hinter den einzelnen Arbeitsschritten stehen – angefangen von kleinen Konstruktionen über einfache Programmierungen bis hin zu komplexen Abläufen. Sie sollen die vielfältigen technischen Möglichkeiten nicht nur nutzen, sondern auch verstehen. Wir wollen uns gemeinsam experimentierend an die Thematik herantasten. Dementsprechend ist unsere Schüler-AG als offenes Projekt geplant, bei dem einerseits neue Teilnehmer willkommen sind und bei welchem wir unsere Ziele und Erwartungen immer wieder neu definieren und gemeinsam abstecken. Wir erhoffen uns letztendlich die Förderung einer hohen Motivation und die Entwicklung vielfältiger Interessen als geistige Grundlage für zukünftige Fachkräfte.“

## Zukunftsfähige Berufsorientierung

Die Arbeitsgemeinschaft Industrie 4.0 wendet sich vor allem an Schülerinnen und Schüler ab Klassenstufe 7, sie steht aber auch interessierten Lehramtsstudierenden sowie Lehrerinnen und Lehrern offen. Geplant ist ein langfristiges, an den Schuljahreszyklus angepasstes Projekt. Der INSPIRATA-eigene experimentelle Ansatz steht auch in dieser Schüler-AG im Fokus. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind angehalten, eigene Systeme zu entwickeln, zu erstellen und zu programmieren. Das Begreifen und die technische Umsetzung, beispielsweise von elektronischen Steuerprozessen in Technik, Produktion und Wirtschaft sowie deren Notwendigkeiten, sind wichtige Aspekte der AG-Arbeit. Dies schafft einen Zugang zu der



→ Die INSPIRATA

Erleben – Staunen – Experimentieren – ist der Leitgedanke der Leipziger Mitmachausstellung. Hier kann man einen Ball schweben lassen, sich in einer Seifenblase verstecken, eine Brücke bauen, die Erdrotation nachweisen, knobeln, bei Workshops mitmachen und vieles mehr! Die INSPIRATA umfasst inzwischen rund 200 interaktive Exponate und Spiele, welche dazu einladen, Mathematik und Naturwissenschaften einmal auf eine ganz andere Art und Weise zu erkunden – ohne Formeln und Symbole, aber mit viel Spaß am Entdecken und Experimentieren.

In den vergangenen beiden Jahren konnte die INSPIRATA jeweils rund 26.000 Besucherinnen und Besucher anlocken und 2017 warten noch viele spannende Aktionen auf kleine und große Entdecker. Insbesondere für Schülerinnen und Schüler, von der Grundschule bis zum Gymnasium, für Hortgruppen und Kindergärten bietet die INSPIRATA ein breit gefächertes und auf die jeweilige Besuchergruppe zugeschnittenes Angebot. Der klassische Ausstellungsbesuch steht dabei ebenso auf dem Programm wie Führungen, lehrplan-konforme Workshops, Arbeitsgemeinschaften, sonderpädagogische Angebote als auch Fortbildungen für Lehrkräfte und Erzieher.

Die INSPIRATA wurde mit dem Familienfreundlichkeitspreis der Stadt Leipzig, dem Leipziger Agenda-21-Preis und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als „Bildungsidee“ ausgezeichnet. Die Zusammenarbeit mit der Universität Leipzig, dem Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, den Kammern, der Stadt Leipzig und vielen weiteren Partnern in der Kinder- und Jugendarbeit bestätigt das überzeugende Konzept des außerschulischen Bildungs-ortes.

komplexen Thematik Industrie 4.0 und dient dem Verständnis der Zusammenhänge, auf das die INSPIRATA neben dem praktischen Aspekt großes Augenmerk legt.

Industrie 4.0 spielt in alle Wirtschaftsbereiche hinein und künftige Berufsfelder unterliegen immer neuen Anforderungen, welche immer komplexere und interdisziplinäre Tätigkeiten erfordern. Mit den im Projekt gesammelten Praxiserfahrungen sollen die Teilnehmer Lust bekommen, sich weiterhin in diesem Bereich zu betätigen, eine Ausbildung im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich anzustreben und idealer Weise sogar bei Freunden, Familie und Kameraden Aufmerksamkeit und Interesse für ein spannendes Tätigkeitsfeld zu wecken. In der Folge verspricht man sich auch eine Erhöhung der Attraktivität und verstärkte Zuwendung für den Bildungsbereich MINT.

**Der Mensch wird immer im Mittelpunkt stehen**

„Wir möchten, dass die Schüler verstehen, auf welche Art und Weise die moderne Informations- und Kommunikationstechnik mit der industriellen Produktion verzahnt ist und welche vielfältigen Möglichkeiten sich ihnen persönlich daraus bieten. Wir möchten aber auch Ängste abbauen, denn der Mensch wird immer im Mittelpunkt stehen. Industrie 4.0 verdrängt den Menschen nicht, sondern unterstützt ihn.“ so Tino Meißner. Um all dies zu verdeutlichen, sollen die Schülerinnen und Schüler auch Exkursionen zu verschiedenen Unternehmen machen, welche die innovativen Technologien bereits einsetzen. Aber auch für Unternehmen, die bei diesem Thema selbst noch Entwicklungspotential sehen, kann die Arbeitsgemeinschaft eine Bereicherung sein. Die Zusammenarbeit mit der IHK zu Leipzig und der Handwerkskammer soll zu einer praxisnahen Kooperation mit interessierten Unternehmen beitragen. So organisierte die IHK

Ende März ein come-together, um die Projekte der Fachkräfteallianz Leipzig, zu denen auch die Schüler-AG der INSPIRATA gehört, und die Unternehmen der Region zusammenzubringen. Gemeinsam erfolgreich sein und die Fachkräfte von morgen schon heute für spannende und attraktive Berufe zu begeistern, ist eines der gesteckten Ziele.

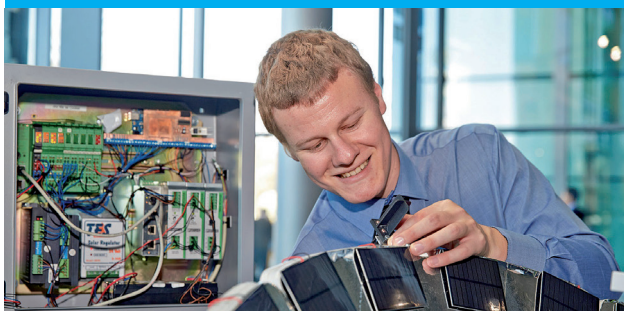
Vor dem Hintergrund dieser nachhaltigen Bildungsarbeit und der dringend notwendigen Fachkräftesicherung findet die Schüler-AG Industrie 4.0 lokal eine große Akzeptanz und Unterstützung. Dass sie als kostenfreies Angebot allen Schülerinnen und Schülern offensteht, ermöglicht eine Kooperation mit der Fachkräfteallianz Leipzig, die das Projekt finanziell unterstützt. Eine Kooperation mit der Universität Leipzig sichert die fachdidaktische Betreuung der Teilnehmer und konzeptionelle Entwicklung der Inhalte und dient gleichzeitig dazu, die in die Arbeitsgemeinschaft eingebundenen und als Projektbetreuer fungierenden Lehramtsstudierenden in ihrem Studium zu unterstützen und zu fördern.

Letztendlich soll die AG auch zu einer besseren Vernetzung zwischen Bildungspartnern wie Schule, Universität, INSPIRATA und den Unternehmen der Region Leipzig mit Schwerpunkten in Technik, Naturwissenschaften und Informatik beitragen und das gemeinsame, außerschulische, aktive Lernen fördern und verstetigen. Sie stellt somit neben der inhaltlichen Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit den praktischen und praxisbezogenen Aufgaben eine Plattform zur Verfügung, bei der sich Wirtschaft, Pädagogen und Schüler im gemeinsamen Prozess austauschen und nicht nur theoretisch, sondern an konkreten Fallbeispielen voneinander und miteinander lernen sowie die wechselseitigen Problemstellungen erkennen und gezielt bearbeiten können.



## → Phoenix Contact

Phoenix Contact ist weltweiter Marktführer für Komponenten, Systeme und Lösungen im Bereich der Elektrotechnik, Elektronik und Automation. Das Familien-Unternehmen mit Stammsitz in Blomberg (NRW) und Bad Pyrmont (Niedersachsen) hat in 2016 einen Umsatz von 1,97 Mrd. Euro getätigt. Das Produktspektrum umfasst Komponenten und Systemlösungen für die Energieversorgung inklusive Wind- und Solar, den Geräte- und Maschinenbau sowie den Schaltschrankbau. In Entwicklungsbereichen an den Standorten in Deutschland, China und den USA entstehen Produkt-Innovationen und spezifische Lösungen für individuelle Kundenwünsche. In enger Zusammenarbeit mit Hochschule und Wissenschaft werden Zukunftstechnologien wie Elektromobilität und Umwelttechnologien erforscht und in marktgerechte Produkte, Systeme und Lösungen überführt. Phoenix Contact beschäftigt in Deutschland mehr als 1.700 Ingenieure, vornehmlich aus den Fachrichtungen Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik, Produktionstechnik und Feinwerktechnik.



# Die Ideen von morgen

von Eva von der Weppen

*Es ist wieder soweit: Gesucht sind kreative und originelle Ideen und technikbegeisterte Schüler und Studenten, die Spaß daran haben, knifflige Aufgaben mit Automatisierungstechnik zu lösen. Und das zu einem Jubiläum. Denn den Bildungswettbewerb xplora New Automation Award des Industrieelektronik-Herstellers Phoenix Contact gibt es bereits seit 20 Jahren.*

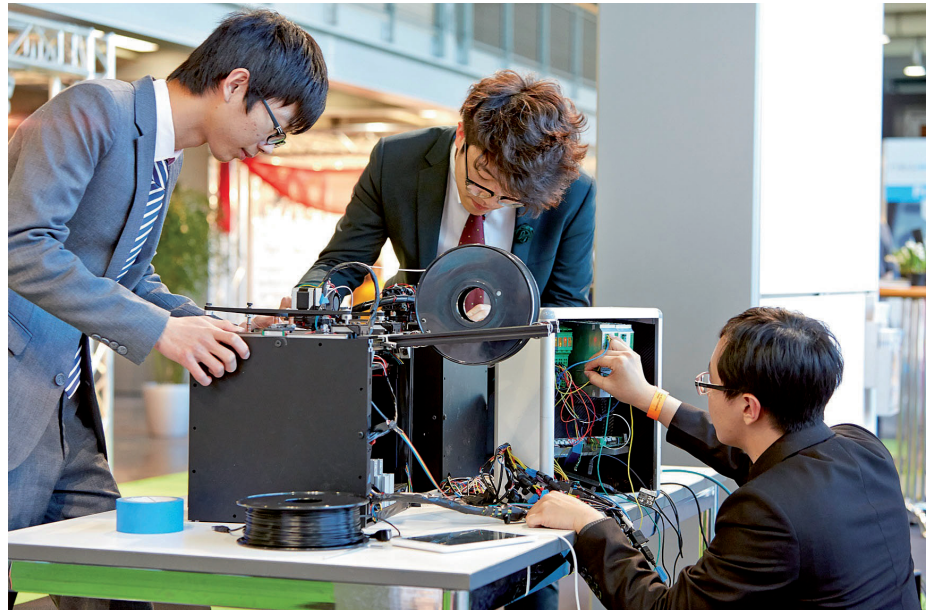
„Das Besondere an unserem Wettbewerb ist, dass neben Teams aus Deutschland auch junge Menschen aus mehr als 15 Ländern, darunter USA, China, Südafrika, Singapur und Türkei, um nur einige zu nennen, teilnehmen. Das verleiht dem Wettbewerb nicht nur eine außergewöhnliche Stimmung, sondern bietet allen durch die Zusammenarbeit vielfältige Kontakte“, beschreibt Klaus Hengsbach, Leiter Didaktik bei Phoenix Contact und Organisator den Wettbewerb. Die Tüftler sind Schüler von allgemeinbildenden Schulen und Berufsschulen sowie Studenten technischer Universitäten und Hochschulen weltweit.

### Entwicklungen, die das Leben erleichtern

Doch welche Ideen sind überhaupt gefragt? Sie reichen von einem intelligenten Verkehrsleitsystem, das die Ampelzeiten optimiert und über die Änderung der Fahrtrichtung auf einzelnen Spuren ungleichmäßige Verkehrsflüsse besser verteilt, über einen automatisierten Torwart, der über Sensoren Informationen erhält, wo sich der Ball gerade befindet und so nahezu jeden Ball halten kann, bis zu einem automatisierten Solarkocher, der in einer großen Schüssel zu jeder Tageszeit – sofern die Sonne scheint – deren Strahlen einfangen, konzentrieren und dadurch Wasser zum Kochen bringen kann. Zu den prämierten Automatisierungsprojekten zählen auch ein vollautomatisch gesteuertes Gewächshaus, ein Eierkocher, der das Ei wie gewünscht kocht, sowie ein automatisierter Grill, der das Grillgut nicht anbrennen lässt und automatisch serviert, sobald es fertig ist. Dem Ideenspektrum sind keine Grenzen gesetzt.

### Mosaikstein für technische Kreativität

Junge Menschen so früh wie möglich an technische Zusammenhänge heranzuführen und sie so für Technik zu begeistern, ist erklärtes Ziel von Phoenix Contact. Bereits für Kindergärten entwickelte das Unternehmen spezielle Lernkoffer, mit denen die Kinder spielerisch die technische Welt erforschen können. Mit Schulen bestehen umfangreiche Kooperationen, die von der Berufsorientierung bis hin zur Förderung und Ausweitung von Physik- und Technikunterricht reichen. Der Bildungswettbewerb xplora New Automation Award ist ein weiterer Mosaikstein, jungen Menschen Raum für technische Kreativität zu geben, damit sie ihre eigenen Ideen erkunden und entwickeln können. „Wir geben ihnen die Chance, ihre Ideen und Projekte umzu-



setzen“, fasst Hengsbach zusammen. „Jeder kann Erfinder sein, manchmal braucht man eben nur die richtige Unterstützung und einen Anlass.“

Bewerben können sich die Teams mit ihren Projektideen in den vier Kategorien Smart Factory, Environment, Urban Infrastructure und Recreation. Während es in der Kategorie Smart Factory um die intelligente Fabrik von morgen geht, stehen bei Environment die Ressourceneffizienz und die klimaschonenden technologischen Lösungen im Mittelpunkt. Nachhaltige Lösungen für Verkehrsleitsysteme und Gebäudetechniklösungen sind Inhalt von Urban Infrastructure. In der Kategorie Recreation sind der Kreativität keine Grenzen gesetzt.

### Technologiepaket für Schulen in Schwellenländern

Anlässlich des 20-jährigen Jubiläums des Wettbewerbs wird es dieses Mal eine Sonderkategorie geben. Für die Kategorie Infinity wird Phoenix Contact mit der Unterstützung von Partnerorganisationen, wie Don Bosco, Schulen in sogenannten Schwellenländern auswählen. 300 Schulen werden ein vorgegebenes Technologiepaket erhalten, mit dem die Schüler erste Schritte in die Automatisierungstechnik unternehmen können. Die technischen Komponenten sowie Ideenvorschläge bieten einen Rahmen, um Projekte umzusetzen und Begeisterung am Tüfteln zu erleben.

### Der Ablauf des Wettbewerbs

Bis Ende Mai 2017 haben die Teams aus interessierten Schülern und Studenten Zeit, ihre Projektideen in den einzelnen Kategorien einzureichen. Von allen Vorschlägen wird eine achtköpfige Jury aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden 100 Projekte auswählen. Damit sich die Jury für ihre Auswahl einen umfassenden ersten Eindruck von den Konzepten machen kann, stellen die Bewerber sich und ihre Ideen in kurzen Bewerbungsvideos vor.

Die ausgewählten Teams haben dann bis Februar 2018 Zeit, ihre Projekte umzusetzen und die Ergebnisse einzusenden. Dabei werden die Einzelprojekte mit 3000 Euro unterstützt. Für die Auswahl der technischen Komponenten steht das gesamte Produktspektrum des Industrieelektronikherstellers zur Verfügung. Die Teilnehmergruppen können frei die jeweils beste Lösung umsetzen.

Je Kategorie werden dann fünf Ideen nominiert, die im März 2018 am Standort von Phoenix Contact in Bad Pyrmont von den Teams präsentiert werden. Die Siegerehrung findet noch am gleichen Tag statt. Zusätzlich gibt es eine Prämierung auf der Hannover Messe 2018 durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, das wieder die Schirmherrschaft für den xplora New Automation Award übernommen hat.

Alle relevanten Informationen zum Wettbewerb und den Teilnahmemöglichkeiten gibt es auf der Internetseite [www.phoenixcontact.com/xplora](http://www.phoenixcontact.com/xplora).



von Prof. Dr. sc. oec. Berthold Bley  
und Ulrike Witter

# 3D-Technik in der Grundschule – warum nicht?

Ein zukunftsweisendes Projekt begeistert Thüringer Schüler

*Lassen sich bereits Grundschüler für Fragen des Klimaschutzes, der Energieversorgung und der Ressourcenverwertung auf unserem Planeten begeistern?*

Um das herauszufinden, entwickelte der gemeinnützige Verein „Solar-Dorf Kettmannshausen e. V.“ altersgerechte Projekte zum experimentellen Umgang mit erneuerbaren Energien. Bei der Arbeit mit eigens dafür geschaffenen Modellen werden Kinder ab der 3. Klasse praxisbezogen an Themen wie Solarenergie, Solarstromspeicherung oder Biogaserzeugung herangeführt. Im Rahmen von unterrichtsintegrierten Projekttagen montieren die Schüler Energiemodelle, mit denen sie experimentieren und Wettbewerbe durchführen. Kürzlich wurde das Angebotspektrum um eine besonders attraktive Variante erweitert: Das „Mobile 3D-Solarenergie-labor für Schüler“, das 2016 mit dem Thüringer Klimaschutzpreis „Die blaue Libelle“ ausgezeichnet wurde.

## Ziele des mobilen 3D-Solarenergie-labors

Dieses Projekt bietet die Voraussetzungen, dass Schüler ab dem 2. Halbjahr der Klasse 3 dreidimensionale Objekte am Computer entwerfen und danach mit einem 3D-Drucker herstellen können. Dabei werden entweder vorgegebene Modelle abgewandelt oder eigene konstruiert, vorgegebene Kriterien umgesetzt oder eigene kreative Lösungen gesucht – und gefunden. Die Schüler erleben, wie mit dem 3D-Drucker ihr Entwurf zeitnah, mit relativ geringem Aufwand vor ihren staunenden Augen Gestalt annimmt, was eine unglaubliche Motivation bei den Kindern dieser Altersklasse erzeugt.

Deshalb ist dieses Projekt ganz besonders geeignet, den Schülern erste Erfahrungen auf dem Gebiet der Digitalisierung von Fertigungstechniken zu ermöglichen. Mit dem mobilen 3D-Solarenergie-labor werden die Neugier und das Interesse der Schüler an innovativen Techniken zum Klimaschutz frühzeitig geweckt und gefördert. So wird beispielhaft demonstriert, dass der 3D-Druck das Potenzial hat, die Produktionsprozesse in vielen Branchen grund-

gend zu verändern, verbunden mit erheblichen Materialeinsparungen.

Mit dem 3D-Solarenergie-labor werden bereits Grundschulern zukunfts-fähige technische Berufsfelder vorgestellt, die die Entwicklung unserer Gesellschaft grundlegend prägen werden.

## Ablauf eines 3D-Solartechnik-Projekt-tages

Ein 3D-Solartechnik-Projekttag wird jeweils für eine Klasse durchgeführt. Der Projekttag umfasst sechs Unterrichtseinheiten.

Vom „Solar-Dorf Kettmannshausen e. V.“ werden dafür zur Verfügung gestellt:

- zwei geschulte Mitarbeiter
- bis zu 13 Laptops
- ein Beamer
- ein 3D-Drucker
- für je zwei Schüler ein Solarmodell

Nach der Einführung im Klassenverband erfolgt die Durchführung des Projektes in zwei Gruppen. Während die eine Halbklassse in den 3D-Druck eingewiesen wird, montiert die andere





Klassenhälfte ein Solarmodell und experimentiert damit. Nach drei Unterrichtsstunden tauschen die beiden Gruppen ihre Projekträume. Am Ende des Projekttagess erfolgt die gemeinsame Auswertung der erreichten Ergebnisse. Jeder Schüler erhält das von ihm konstruierte und mit einem 3D-Drucker hergestellte Objekt, das er mit nach Hause nehmen kann.

### Projektteil: 3D-Labor

Zuerst bekommen die Schüler anhand einer Power-Point-Präsentation einen Überblick über spannende Einsatzmöglichkeiten der 3D-Druck-Technik in Gegenwart und Zukunft. Danach wird das Prinzip des 3D-Drucks erläutert und die Funktionsweise des Druckers demonstriert. Die Schüler lernen die Vorteile dieser Fertigungstechnik kennen und erfahren Wissenswertes über verwendete Materialien. Der nächste Projektabschnitt widmet sich der Konstruktion von Objekten. Die Schüler erhalten eine Anleitung zum Umgang mit der Software „SketchUp“, mit der sie selbsttätig auf ihrem Laptop Teile konstruieren können. In einer Schritt-für-Schritt-Anleitung werden die Schüler mit der Oberfläche und den Konstruktionswerkzeugen vertraut gemacht. Dabei sammeln sie erste praktische Erfahrungen als Konstrukteure. Haben die Schüler die Funktionsweise des Programms erst einmal erfasst, finden sie in kurzer Zeit zu selbständiger kreativer Arbeitsweise. Beim ersten Bekanntmachen mit dem 3D-Drucker werden z. B. Räder für ein Spielzeugauto, Teile

für eine Solar-Sonnenblume oder für andere Solarmodelle konstruiert. Darauf aufbauend werden in Folgeprojekten immer anspruchsvollere Aufgaben gelöst.

### Projektteil: Solarmodell

Hier haben die Schulklassen die Möglichkeit, unter zahlreichen Modellen des Vereins auszuwählen. Eines davon ist der E-Biker, der mit seinen Zusatzmodulen ab der Klasse 4 bis zur Sekundarstufe II eingesetzt werden kann.

Nachdem die Stückliste, das benötigte Werkzeug und ein funktionsfähiger E-Biker vorgestellt wurden, montieren die Schülerteams mit Hilfe einer detaillierten Montageanleitung das Modell, wofür maximal 90 Minuten veranschlagt sind. Funktionsfähig ist ein E-Biker dann, wenn die Akkubox mit dem Elektromotor, der Fahrradbeleuchtung und der Hupe so angeschlossen ist, dass der E-Biker zu treten beginnt. Die Freude des jeweiligen Teams, wenn er das tut, ist meist nicht zu überhören ...

Anschließend wetteifern die Schülerteams untereinander, wer unter den vorgegebenen Bedingungen die höchste Umdrehungszahl der Pedalachse erreichen kann. Ein hoher Anspruch ist es, durch Experimentieren herauszufinden, welche Zahnradkombination zur höchsten Umdrehungszahl pro Minute führt. Für die Schüler ist dieser Teil des Projekttagess voller prickelnder Spannung und nervenzitelder Dramatik.

### Erfahrungen

Das „Mobile 3D-Solarenergielabor für Schüler“ wurde bereits in mehr als 50 Grundschulklassen eingesetzt und löste jedes Mal große Begeisterung bei Schülern und Lehrern aus. Ein 3D-Solartechnik-Projekttag fasziniert die Schüler, fordert ihre Teamfähigkeit, ihre Geschicklichkeit und ihre Kreativität heraus. Er bringt Jungen wie Mädchen dazu, sich mit neuester Technik zu beschäftigen. Das Projekt bietet Handlungsfelder an, in denen vielseitige Kompetenzen der Schüler und Schülerinnen gefragt sind. Das sich entwickelnde Verständnis für technische Zusammenhänge wird beim selbsttätigen Montieren, Experimentieren und Konstruieren praktisch angewendet. Genaues Erfassen von Aufgaben und Anleitungen führt zu sofort sichtbarem Erfolg. Die Schüler und Schülerinnen erleben, wie sie ihre individuellen Stärken zum Nutzen des Teams einbringen können. Nicht zuletzt werden sie frühzeitig für die globalen Herausforderungen unserer Gesellschaft sensibilisiert – Herausforderungen, auf die sie sich in ihrer Schulzeit mit einer bestmöglichen Bildung optimal vorbereiten können.

Da es eine gute Investition in die Zukunft ist, hat das Projekt 3D-Solartechnik-Projekttagge engagierte Förderer gefunden: die IHK Südthüringen, die Klimaschutzstiftung Jena-Thüringen, Bankinstitute, Unternehmen, Kommunen, die Wirtschaftsjuvenoren Thüringer Wald e. V. und der Rotary Club Arnstadt. Für ihre Unterstützung sei ihnen an dieser Stelle herzlich gedankt.

# Wegbereiterinnen

## Der Mädchen-Technik-Kurs an der JugendTechnikSchule

*Seit fast zwei Jahrzehnten gibt es in der JugendTechnikSchule schuljahresbegleitende Nachmittagskurse für Kinder und Jugendliche, in denen sich diese praxisbezogen handwerkliche Fertigkeiten und naturwissenschaftlich-technische Kenntnisse aneignen. In den Elektronikkursen waren bisher noch nie Mädchen, in den Robotik-Kursen lediglich ganz vereinzelt. Das wollte ich ändern.*

### Auf der Suche nach den Ingenieurinnen von morgen

Zunächst fragte ich mich, ob es wirklich keine Mädchen gibt, die sich durch die von uns angebotenen Themen angesprochen fühlen. Oder ob dieses vermeintliche Desinteresse eventuell an unseren Flyern liegen könnte, mit denen wir Jahr für Jahr für eine Kursteilnahme werben? Wo sind die Ingenieurinnen von morgen, wie müssen diese inspiriert werden, um sie schließlich zu gewinnen?

Ich beginne, einen Flyer für einen neuen Kurs zu entwerfen – speziell für diese Zielgruppe. Der Titel ist bald gefunden. Kreativität & Technik: Nicht nur am Girls' Day.

Ich brauche eine ganze Weile, bis ich geeignete Fotos gefunden habe. Logischerweise möchte ich in dem Flyer nur Abbildungen von Mädchen beim Werkeln und Lötten verwenden. In unseren Aufnahmen von den verschiedenen Girls' Days werde ich fündig. Irgendwann hatte ich da nämlich angefangen, Hände mit lackierten Fingernägeln beim Handwerkeln zu fotografieren. Diese Bilder kommen mir jetzt sehr gelegen. Ich muss mir keine Sorgen wegen der Rechte am Porträt der Abgelichteten machen, denn es sind ja „nur Hände“ zu sehen – und bei deren Betrachtung ist die erste Assoziation weiblich. Klasse!



FOTOS: © SONJA PLEUGER

### Die Themenfindung

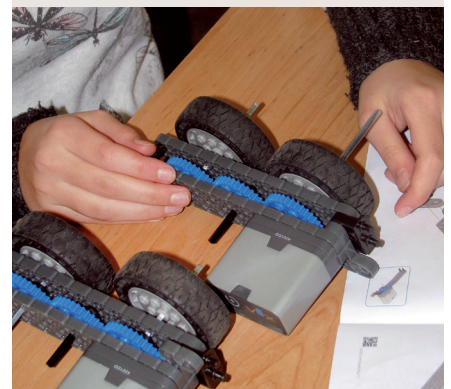
Geeignete Themen für den Kurs zu finden, ist nicht besonders schwierig. Ich möchte unbedingt etwas mit Holz machen. Warum? Seitdem es an den Berliner Grundschulen keinen Werkunterricht mehr gibt, wissen nur noch wenige Kinder, wie „weich“ sich Holz anfühlen kann, nachdem man es eine Weile geschliffen hat. Eine Laubsägearbeit scheint mir da als Einstieg sehr geeignet. Und wenn ich an dem hölzernen Gebilde dann noch einen Motor befestige, an dem ein Exzenter hängt, so ist in Windeseile ein Vibrobot entstanden, der sich lustig auf einer glatten Oberfläche bewegt. Im Nu fallen mir weitere Vibrobots ein. In der Maker-Szene entdeckte ich Bibberiche. Bei denen besteht der Körper aus Lüsterklemmen. Wie spannend und welch elegante Überleitung zu einem Themenkomplex, den ich unbedingt im Kurs haben möchte: „Robotik“! Da ich mich seit vielen Jahren im Roberta®-Projekt engagiere, ist es ein Leichtes, das Thema Robotik gendergerecht aufzubereiten.

„Elektronik & Lötten“ soll ebenfalls nicht vernachlässigt werden. Ich überlege mir, wie ich es machen kann, dass die Mädchen einige Grundlagen selber rauskriegen können. Ich möchte aber auch, dass sie einige Bausätze von uns – der JugendTechnikSchule – lötten.

Ich habe noch ein paar mehr Themen im Hinterkopf. Doch der Praxistest zeigt, dass wir nicht alles bearbeiten können.

*„Ich bin beeindruckt, was sich die beiden erarbeitet haben, als sie mir ihr Ergebnis vorführen.“*

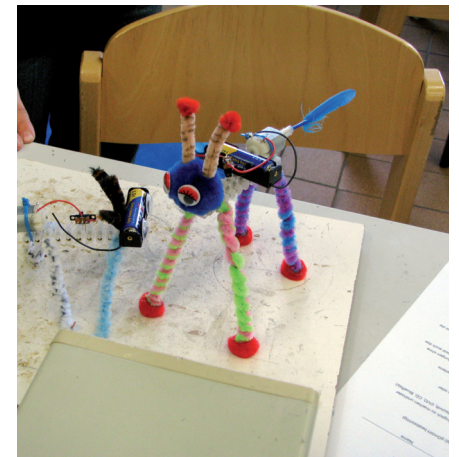
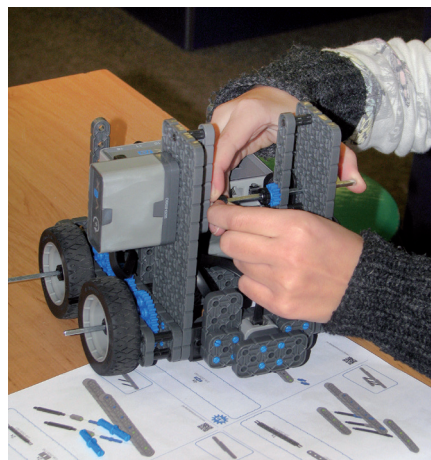
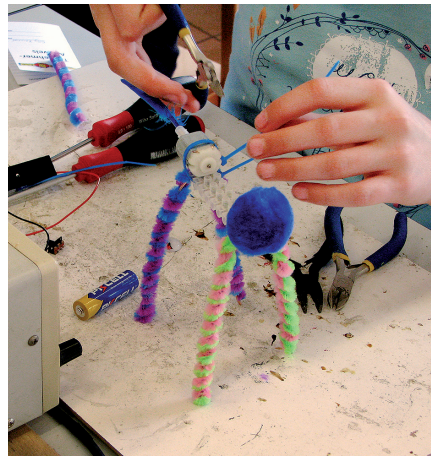
Sonja Pleuger



Das Programm steht – und ich hoffe, dass es von der Zielgruppe angenommen werden wird. Doch zunächst heißt es, Kursteilnehmerinnen zu finden. Ich weiß, dass das keine ganz einfache Sache werden wird.

### Von den Bibberichen zur Robotik

Die ersten Anmeldungen kommen schnell. Doch dann stagnieren sie. Konsterniert rühre ich die Werbetrommel, maile viele Netzwerke an – das erhoffte Echo bleibt aus! Ich beginne in unseren



Besucher-Schulklassen, Flyer zu verteilen. Ich bin echt erleichtert, als mir das die heiß ersehnten Anmeldungen bringt und der Kurs stattfinden kann. Ursprünglich wollte ich maximal sieben bis acht Mädchen aufnehmen. Aber - die Mund-zu-Mund-Propaganda entfaltet eine in diesem Umfang nicht erwartete Wirkung. Die Zahl der Anmeldungen übersteigt die angestrebte Maximalzahl. Ich bringe es nicht über mich, jemanden abzuweisen und nehme weitere Mädchen auf, so dass der Kurs auf 11 Mädchen anwächst. Vor dem ersten Termin bin ich ziemlich nervös. Ich möchte die Mädchen gleich zu Beginn ins kalte Wasser werfen, aber auch nicht überfordern. Lange habe ich überlegt, welches Thema sie so fasziniert, dass sie auf Garantie wiederkommen.

Ich entscheide mich für die Bibberiche. Sie scheinen mir eine gute Kombination von Kreativität und Technik zu sein. Vor dem Beginn lege ich alle Materialien bereit. Dickes Kupferkabel für die Beine, Kabelbinder zum Befestigen der Motoren, verschiedene Arten von Schaltern, Batteriekammern, Lüsterklemmen, diverse Bastelsachen wie Federn, Pompons, Pfeifenreiniger, Styroporkugeln und Wackelaugen.

Nach der Begrüßung und Erledigung der Formalitäten stelle ich die Materialien vor und präsentiere mein Beispiel. Im Anschluss zeige ich den Motor und frage, ob jemand weiß, was das ist. Sofort kriege ich in leicht vorwurfsvollem Tonfall die Antwort: „Das ist ein Motor!“. Ups, man wird ja nochmal fragen dürfen... Als ich die

Materialien freigebe, macht sich erstmal eine leichte Befangenheit bei den Mädchen breit. Da ich mich aber ebenfalls mit Materialien ausstatte, fällt diese schnell ab und die Mädchen finden einen Zugang zu dem Thema.

Ich bemerke, dass es leichter wird, wenn ich den Mädchen erlaube, alleine mit den Heißklebepistolen zu arbeiten. Auch ein Cutter wird benötigt, da sich das dicke Kabel damit wunderbar absolieren lässt. Es kostet mich einige Überwindung, dann erlaube ich es. Ich gebe nur einen Cutter heraus und observiere jeden Handgriff. Bei der Arbeit mit der Heißklebepistole lasse ich die Mädchen selber entscheiden, ob sie sich diese zutrauen oder nicht.

Mit wachsender Bewunderung stelle ich fest, wie zielgerichtet die Mädchen an die Sache herangehen, wie unter ihren Händen die Figuren Gestalt annehmen und wie schnell sie die Aufgabe lösen, schneller als ich es eingeplant habe. Beim Themenkomplex „Robotik“ zeigt sich ein ähnliches Bild: Zu Testzwecken beherbergen wir neben Lego Mindstorms auch einen VEX IQ. Ein Zweierteam bekommt diesen neuartigen – in Deutschland noch ziemlich unbekannt –

Roboter in die Hände. Da ich mich selber noch nicht sehr intensiv damit beschäftigt habe, müssen sich die Mädchen alleine „eintüfteln“. Ich bin beeindruckt, was sich die beiden erarbeitet haben, als sie mir ihr Ergebnis vorführen. Sie haben alleine die Befehle ausprobiert und ein schönes kleines Programm zusammengestellt.

### Technikinteressiert und kreativ

Als Altersspanne der Kursteilnehmerinnen hatte ich mir 10 bis 13 Jahre vorgegeben. Im Laufe der Zeit kamen jedoch noch einige jüngere Mädchen dazu. Die technischen Dinge bekommen sie gut hin, es zeichnet sich aber ab, dass es ihnen deutlich schwerer fällt, sich selbst zu organisieren und dass sie dabei mehr Unterstützung brauchen. Hin und wieder bekommen sie auch Anflüge von Spieltrieb. Ich muss immer ein wenig schmunzeln, wenn die älteren sie dann mit einem „altersmilden“ Blick beobachten und sie nachsichtig gewähren lassen.

Zusammenfassend möchte ich ausdrücklich betonen: Es gibt technikinteressierte Mädchen! Es macht mich stolz, wenn ich sehe, wie sie an die Lösung von Aufgaben herangehen. Ich bin beeindruckt, welche einfache Lösungswege sie teilweise finden. Ich kann es manchmal kaum glauben, was passiert, wenn ich „Macht mal!“ sage. Sie machen!

Wenn diese Mädchen nicht prädestiniert für Industrie 4.0 sind, wer dann?

Eine zündende Idee – drei Wege und Einrichtungen, um diese zu verwirklichen, so könnte man die Intention der Gründerväter des Verbundes auf den Punkt bringen. Die Schullandheime Bauersberg und Thüringer Hütte sowie die Umweltbildungsstätte Oberelsbach bilden zusammen das Rhöniversum. Dieser Name ist Symbol, denn er verbindet unsere an Naturschönheiten reiche Heimat – die Rhön – mit dem Universum. Für die Besucherinnen und Besucher unserer drei Einrichtungen sollen der Einfluss und die Wirkungen menschlichen Handelns auf die (Um-)Welt lebendig, anschaulich – und mit Spaß – erfahrbar gemacht werden. In Experimenten, Exkursionen und Spielen zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten wird die Bildung zur Nachhaltigen Entwicklung verwirklicht. Insbesondere das Verständnis für das Ökosystem und die Kulturlandschaften wird gefördert. So wird bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen ein Bewusstsein dafür geschaffen, wie notwendig die Transformation der Gesellschaft ist. Dank unserer drei Einrichtungen, die Gästen einen angenehmen Aufenthalt bieten, braucht dieses Programm nicht in ein paar Stunden über die Bühne zu gehen. Schulklassen können bei uns eine ganze Woche wohnen und ausgiebig forschen. Dafür stehen den Gruppen unterschiedliche Varianten der Unterbringung – vom einfachsten Erdhaus bis hin zu komfortablen Doppelzimmern – zur Verfügung.

von Peter Gehring

# Ein Kosmos voller Leben

Im Rhöniversum finden junge Naturforscher viele spannende Betätigungsfelder



Schullandheim Thüringer Hütte



Umweltbildungsstätte Oberelsbach



Das Schullandheim Bauersberg

FOTOS: © DIOZESE WÜRZBURG, KÖÖR

## Dreifach wertvolles Programmangebot

Das Bildungsprogramm der drei Häuser setzt sich aus einzelnen Modulen zu bestimmten Themen zusammen, wobei jedes Haus einen eigenen Themenschwerpunkt hat, der in der Regel im Rahmen von Projektwochen behandelt wird.

## Geografie und Wasser

Im Schullandheim Bauersberg stehen Wasser und Geografie mit Fokus auf den Vulkanismus im Mittelpunkt. Das Haus ist Teil der Wasserschule Unterfranken<sup>1</sup> und vermittelt den Besucherinnen und Besuchern durch Projekte und Experimente aus sechs verschiedenen Arbeitsmodulen Wissenswertes über Wasserkreislauf oder Abwasserentsorgung. Bei Ausflügen ins Moor, an Seen oder Bäche können die Schülerinnen und Schüler die Qualität der Gewässer erkunden, z. B. anhand der Wasserbewohner, die sich dort mehr oder weniger wohlfühlen. Im Bereich Vulkanismus erfahren die Kinder durch Versuche, wie und warum Vulkane explodieren, bauen einen Schichtvulkan oder untersuchen Vulkangestein.

## Energie und Schöpfung

Den Schwerpunkt „Energie und Schöpfung“ vermittelt das Schullandheim und Jugendhaus Thüringer Hütte. In verschiedenen Häusern lernen Kinder und Jugendliche die technischen

Grundlagen einer energetisch nachhaltigen Lebensweise kennen: Beispielsweise warten vielfältige Experimente zu Sonne, Wind, Wasser, Erde, Biomasse oder Wasserstoff auf die Besucher. Ein begehrter Klassiker ist das Bauen von Solarmodellen, die die Schüler nach Fertigstellung mitnehmen können. Hierbei sind handwerkliches Geschick und Kreativität gefragt. Außerdem erfährt man noch spannende Dinge zum Stromkreislauf und zur Stromgewinnung mit Solarzellen.

Das Erdhaus bietet die Möglichkeit, ein konsumfernes Leben zu entdecken und für ein paar Tage zu führen. So können Kaffee und Tee am Lagerfeuer vor dem Haus zubereitet werden. Ethische Fragen zu Nachhaltigkeit und einem Lebensstil, der die Schöpfung in ihrer Großartigkeit und Vielfalt bewahren hilft, kommen bei allen Projekten mit der gebotenen Eindringlichkeit zur Sprache und werden gemeinsam erörtert.

## Lebensraum Mensch und Natur

Die Pädagogen der Umweltbildungsstätte Oberelsbach haben den Schwerpunkt Lebensraum Mensch und Natur in sechs Bildungsmodulen aufgeteilt, zu denen Themen wie Ernährung und Landwirtschaft, Wald und Holz, Siedlung und Soziales sowie Nachhaltiger Konsum gehören. Der Bogen der konkreten Module spannt sich vom Besuch auf dem Bauernhof oder beim

<sup>1</sup>Die Wasserschule Unterfranken ist ein auf den Lehrplan abgestimmtes Unterrichtskonzept für eine Projektwoche zum Thema Wasser - konzipiert für die dritte und vierte Jahrgangsstufe der Grund- und Förderschulen.



Getränkproduzenten BIONADE über das Planspiel „Ökologischer Fußabdruck“ und eine Sternwanderung bis zur Waldralle und Streifzügen durch die Rhöner Hochmoore. Auch Betriebsbesichtigungen – vom Bäcker bis zur Ziegenhirtin – gehören zum Programm, ebenso Kochkurse unter Verwendung regionaler Produkte und Workshops zu Themen wie umweltfreundliche Energiegewinnung und Müllvermeidung.

### Modern – komfortabel – gesund

Die Umweltbildungsstätte Oberelsbach verfügt über 32 Doppelzimmer, zwei behindertengerechte Zimmer sowie zwei Familienzimmer. Besucherinnen und Besucher erhalten eine stets frisch zubereitete hauseigene Verpflegung mit regionalen, saisonalen und vegetarischen Produkten. Für die hohe Qualität der Küche spricht die Auszeichnung der Dachmarke Rhön mit drei Silberdisteln<sup>2</sup>. Für Unterricht und Gruppenarbeit stehen vier Seminarräume mit modernster Tagungstechnik, die bis zu 60 Personen aufnehmen können, zur Verfügung. Weitere Aufenthalts- und Betätigungsmöglichkeiten bieten die großzügige Empfangshalle, die Turnhalle, ein Forum sowie eine Cafeteria mit Terrasse.

Das Schullandheim Thüringer Hütte kann mit insgesamt 69 Betten zwei kopfstärke Gruppen aufnehmen. Die ungewöhnlichste – aber wohl auch spannendste – Unterbringungsform im Rhöniversum ist das Erdhaus. Am ehesten

lässt es sich mit einer Hobbit-Höhle aus „Der Herr der Ringe“ vergleichen. Hier haben bis zu 30 Personen Platz. Die Unterkunft ist bewusst einfach gehalten. Im zweiten Bereich stehen 2 Leitungszimmer und 7 Mehrbettzimmer zur Verfügung. Einmalig ist die Lage der Thüringer Hütte, von deren Sonnenterrasse man weit ins Land hinein blicken kann. In einem künstlichen Bachlauf – angelegt als Teil des Sinnesparkes – lassen sich heißgewanderte Füße gar trefflich kühlen. Danach läuft es sich auf dem von örtlichen Holzbildhauern gestalteten 5 Kilometer langen „Franziskusweg“, der zur Besinnung in der Natur einlädt, doppelt so gut.

Eingebettet in landschaftlich reizvoller Umgebung liegt das Schullandheim Bauersberg in 560 m Höhe auf einem großzügigen Gelände direkt am Schwarzbach. Bis zu drei Schulklassen und Gruppen können dank der 101 Betten das Haus gleichzeitig buchen. Auch außerhalb des regulären Tagesprogramms bietet das Schullandheim Bauersberg viele Möglichkeiten zur Freizeitgestaltung. Hier gibt es zum Beispiel einen Fußballplatz und ein Volleyballfeld. Auch im Innenbereich ist mit Angeboten wie einem Kicker und Tischtennisplatten für Abwechslung gesorgt.

### Ablauf und Organisation

Nachdem sich ein Interessent für einen Schwerpunkt und damit für eines der drei Häuser entschieden hat, kann er sich aus dem umfangrei-

chen Bildungsangebot des gewählten Hauses ein individuelles Programm zusammenstellen. Er hat die Wahl zwischen einzelnen Modulen, die beliebig miteinander kombiniert werden können, oder einer ganzen Projektwoche mit aufeinander abgestimmten Themenbausteinen. Außerdem sind Besuche in ausgewählten Betrieben möglich.

In jedem Haus stehen erfahrene Umweltpädagogen und ausgewiesene Experten zur Verfügung, die die Programme optimal auf die speziellen Bedürfnisse der jeweiligen Schulklassen ausrichten. Dementsprechend bietet jedes Haus Projekte und Module für Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen und Schulformen.

An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass unsere Häuser nicht nur für Schulklassen aus Bayern da sind, auch Gruppen aus anderen Bundesländern sind willkommen.

### Biosphärenreservat Rhön

Schauplatz aller Programme und Standort der Häuser bildet das UNESCO-Biosphärenreservat Rhön, zentral im Herzen Deutschlands gelegen. Seine seltene Flora und Fauna und die reiche Kulturlandschaft mit heute noch gelebtem Brauchtum machen es zu einem spannenden Schulungsort mit unvergesslichen Erlebnissen. Wann werden Sie mit Ihrer Klasse zu uns kommen?

<sup>2</sup>Die Silberdistel ist eine freiwillige Zusatzzertifizierung für Gastronomiebetriebe. Als Wappenblume der Rhön steht sie für ein Plus an Regionalität. 3 Silberdisteln bedeuten 65 % regionaler Wareneinsatz, das ist die höchste Kategorie, die verliehen werden kann.



von Dr. Gerhard Friedrich

# Mathe spielen – mit geschlossenen Augen

*Der Sehsinn gilt als unser wichtigstes Sinnessystem. Nicht selten werden daher unsere Augen auch als die Tore zur Welt bezeichnet. Gerade deshalb kann es für Kinder jedoch besonders spannend sein, ihren Zahlensinn mit geschlossenen Augen zu schärfen. Die Grundzahlen lassen sich so in einer erweiterten Qualität verinnerlichen, denn mit geschlossenen Augen rücken andere Sinnesorgane, wie etwa die Haut oder die Ohren in die bewusste Wahrnehmung. Nicht Sehen, sondern Hören, das ruhige und konzentrierte Ertasten steht im Mittelpunkt der hier vorgestellten Spielverläufe.*



FOTOS: © DR. HABIL. GERHARD FRIEDRICH

## Hörend zählen

Die unter dieser Überschrift aufgezählten Spielideen sensibilisieren die Hörwahrnehmung in Bezug auf Anzahlen und die Zahlwortreihe. Die Kinder werden aufgefordert, es sich sitzend oder liegend bequem zu machen und danach ihre Augen zu schließen. Es herrscht absolute Ruhe. Damit diese nicht gestört wird, ist es ratsam, dass die Kinder mit ihren Fingern gestisch antworten. Diese stumme Möglichkeit des Antwortens bietet sich bei vielen Spielen an. Nun werden kurze, möglichst klar zu differenzierende akustische Hörimpulse gegeben. Hier ist vieles denkbar:

- Ein Kind lässt Gegenstände langsam in ein Glas fallen. Wie viele davon sind im Glas? Können die Kinder auch zwei Arten von Geräuschen getrennt wahrnehmen und mitzählen, z. B.: „Es waren 2 Kaffeebohnen und 3 Cent-Stücke!“?
- Eine Person schlägt auf ein Tamburin, bum – bum – kurze Pause – bum – bum – bum. Wie viele Trommelschläge waren es insgesamt?
- Es werden 1-, 2- oder 3-Cent-Stücke in ein leeres Glas gefüllt und vorsichtig geschüttelt. Können die Kinder hören, wie viele Gegenstände in dem Gefäß sind? Relativ eindeutig zu benennen sind die drei Kategorien eins, zwei und mehrere Gegenstände. Über drei Gegenstände hinaus ist es akustisch kaum zu unterscheiden, um wie viele es sich handelt.
- Eine Person spricht die Zahlwortreihe mit Fehlern und zählt zum Beispiel: eins, zwei, drei, vier, sechs, sieben, acht, neun und zehn. Welche Zahl fehlt? Das ist ebenso rückwärtszählend möglich.

## Druckpost

Diese Spielidee ist eine auf Zahlen bzw. taktile Zahlwahrnehmung abgewandelte Form des Spieleklassikers „Stille Post“. Die Regeln selbst sind einfach:



Die Kinder stehen in einem Kreis an oder in einer Reihe und fassen sich dabei an den Händen. Der Zahlbereich, aus dem ausgewählt werden darf, wird so vorgegeben, dass die Gruppe gut damit zurechtkommt. Es empfiehlt sich, das Spiel zunächst mit kleinen Zahlen zu beginnen und im Vorfeld etwas zu üben, damit das Drücken und Empfangen gut verstanden ist. Im Spiel selbst drückt das erste Kind dem Kind, welches links (oder rechts, das muss vereinbart werden) neben ihm steht, zum Beispiel zweimal hintereinander die Hand. Diese Zahl wählt das Kind selbst aus dem vorgegebenen Bereich. Die Zahl wird nun der Reihe nach weitergeschickt, bis sie wieder beim Absender angelangt ist. Stimmt die versandte Zahl mit der empfangenen Zahl überein? Wenn nicht, wo ist sie verändert worden? Jedes Kind berichtet, welche Zahl es empfangen und dann weitergesendet hat.

Mit einem Griff nimmt ein Kind eine gewisse Anzahl dieser Gegenstände in die Hand - und muss nun ertasten und erfühlen, um wie viele es sich handeln könnte. Gemeinsam mit einem Mitspielenden Kind wird anschließend überprüft, ob die Aussage richtig war. Danach wird gewechselt. Dieses Fühlspiel, das die sinnliche Wahrnehmung und Vorstellung von Anzahlen schult, lässt sich vielfältig variieren. So könnte eine Anzahl von Gegenständen, z. B. 3 oder 4 vorgegeben werden, die ohne zu schauen aus dem Säckchen herausgeholt werden muss. Gelingt dies mit einem einzigen Griff? Gibt es dabei Unterschiede zwischen linker und rechter Hand?

Oder ein Kind könnte einem anderen Kind, welches die Augen geschlossen hält, eine gewisse Anzahl von Bohnen in seine geöffnete Hand oder in beide Hände geben und wieder ginge es darum, die Anzahl zu erfühlen. Falls beide Hände im Spiel sind, ginge es dabei auch schon ums Addieren. Falls diese Art des Spielens gut vertraut ist, lassen sich auch Subtraktionen vollziehen: Ein Kind weiß z. B., dass es fünf Bohnen in der Hand hat. Ein anderes nimmt zwei weg. Kann es diese Zahl (mathematisch: den Subtrahenden) mit geschlossenen Augen ermitteln: „Ich habe nur noch drei, also hast du mir zwei weggenommen, zwei fehlen!“

## Innere Bilder

Die Kinder werden aufgefordert, sich bequem hinzusetzen oder auf eine Matte zu legen und danach ihre Augen zu schließen. Nun werden innere Vorstellungsbilder bekannter Objekte aktiviert. Hier eignen sich z. B. Tiere, Menschen und Stühle, oder, was aufgrund der Ermöglichung ungerader Zahlen sehr gut wäre, auch Fortbewegungsobjekte wie Autos, Ein-, Zwei- oder Dreiräder.



## Anzahlen erfühlen

In einem Säckchen oder unter einem Tuch befinden sich gleiche Gegenstände (z. B. große Bohnen oder Kieselsteine).

Es werden Fragen gestellt wie etwa: „Stellt euch vor: Ben und Ömer fahren Dreirad. Wie viele Räder seht ihr?“, „Wie viele Räder sind es zusammen?“ oder „Emma fährt Fahrrad und Yusuf Einrad. Berat fährt Dreirad und Leonie auch, usw.“. Lustige „Unsinn“-Fragen sind natürlich ebenso möglich: „Lisas Hamster hat einen Skiunfall und bricht sich ein Bein. Wie viele Beine sind noch gesund?“ Aber auch Kniffligeres kann gebracht werden, falls es der intellektuelle Entwicklungsstand der Kinder bereits zulässt: „Ich habe einen Hamster und zwei Wellensittiche? Wie viele Beine haben sie zusammen?“ oder „Ich habe 2 Kaninchen usw.“. Funktioniert auch die Umkehrung und die Anzahl der Tiere lässt sich ermitteln? Etwa so: „Auf einem Bauernhof leben Hühner, die zusammen 10 Füße haben, oder Hunde, die zusammen 8 Ohren haben“, usw.



Der Autor möchte Kita-Erzieherinnen und Erzieher, aber auch Eltern ausdrücklich dazu ermutigen, mit den Kindern die beschriebenen Mathe-Spiele auszuprobieren und ihre eigenen Erweiterungen einzubeziehen. Er ist sich ziemlich sicher, dass alle Beteiligten dabei viel Freude haben und den augenscheinlichen Zuwachs der mathematischen Fähigkeiten der Kinder wohlwollend registrieren werden.



## Wie muss der ideale Fußballrasen beschaffen sein? Welchen Einfluss haben Energydrinks auf die Leistung von Sportlerinnen und Sportlern? Und lässt sich die Torwahrscheinlichkeit bei einem Elfmeter berechnen?

Die Science on Stage Broschüre „iStage 3 – Fußball im MINT Unterricht“ bietet ein breites Spektrum an naturwissenschaftlichen Fragestellungen und Experimenten rund um den beliebten Sport für Ihren Unterricht.

Testen Sie jetzt die Inhalte aus der Broschüre gemeinsam mit Ihren Schülerinnen und Schülern und werden Sie MINT-Champion bei der Europäischen MINT Liga!

- ▶ Bestellen Sie die Broschüre kostenlos oder laden Sie das Material als PDF herunter,
- ▶ registrieren Sie sich über das Online-Formular für die Teilnahme,
- ▶ setzen Sie eine Unterrichtseinheit mit Ihrer Klasse um,
- ▶ dokumentieren Sie die Ergebnisse (z. B. Film, Präsentation, Blogbeitrag) und
- ▶ reichen Sie Ihren Beitrag auf Englisch bis 31. Mai 2017 ein.

Die Teams mit den kreativsten Einreichungen werden zu einer internationalen Abschlussveranstaltung am 21. Oktober 2017 im Fußball-Museum Dortmund eingeladen. Für die Schülerinnen und Schüler dieser Projektgruppen gibt es Fußbälle und Trikots!

**Alle Informationen zur Anmeldung unter:**  
[www.science-on-stage.de/MINT-Liga](http://www.science-on-stage.de/MINT-Liga)

Die Europäische MINT Liga wird ermöglicht durch SAP und den SAP-Stiftungsfonds.

Mit freundlicher Unterstützung von



Hauptförderer von  
Science on Stage Deutschland:

think  
ING.

Die Initiative für  
Ingenieurnachwuchs

SCIENCE ON STAGE  
DEUTSCHLAND

The European Network for Science Teachers